

Дисциплина:

**Электропитание и
элементы
электромеханики**

Лекция 2



Тема лекции:

**Однофазные
полупроводниковые
выпрямители**



Учебные вопросы

- 1. Классификация вентиляей и схем выпрямления.
- 2. Показатели качества выпрямления.
- 3. Электромагнитные процессы в однофазной однотоактной однополупериодной схеме выпрямления.
- 4. Электромагнитные процессы в двухфазной однотоактной двухполупериодной схеме выпрямления (схеме со средней точкой).
- 5. Электромагнитные процессы в однофазной двухтаактной двухполупериодной мостовой схеме выпрямления.



Литература

1. Костиков В.Г. и др.

**Источники электропитания
электронных средств.**

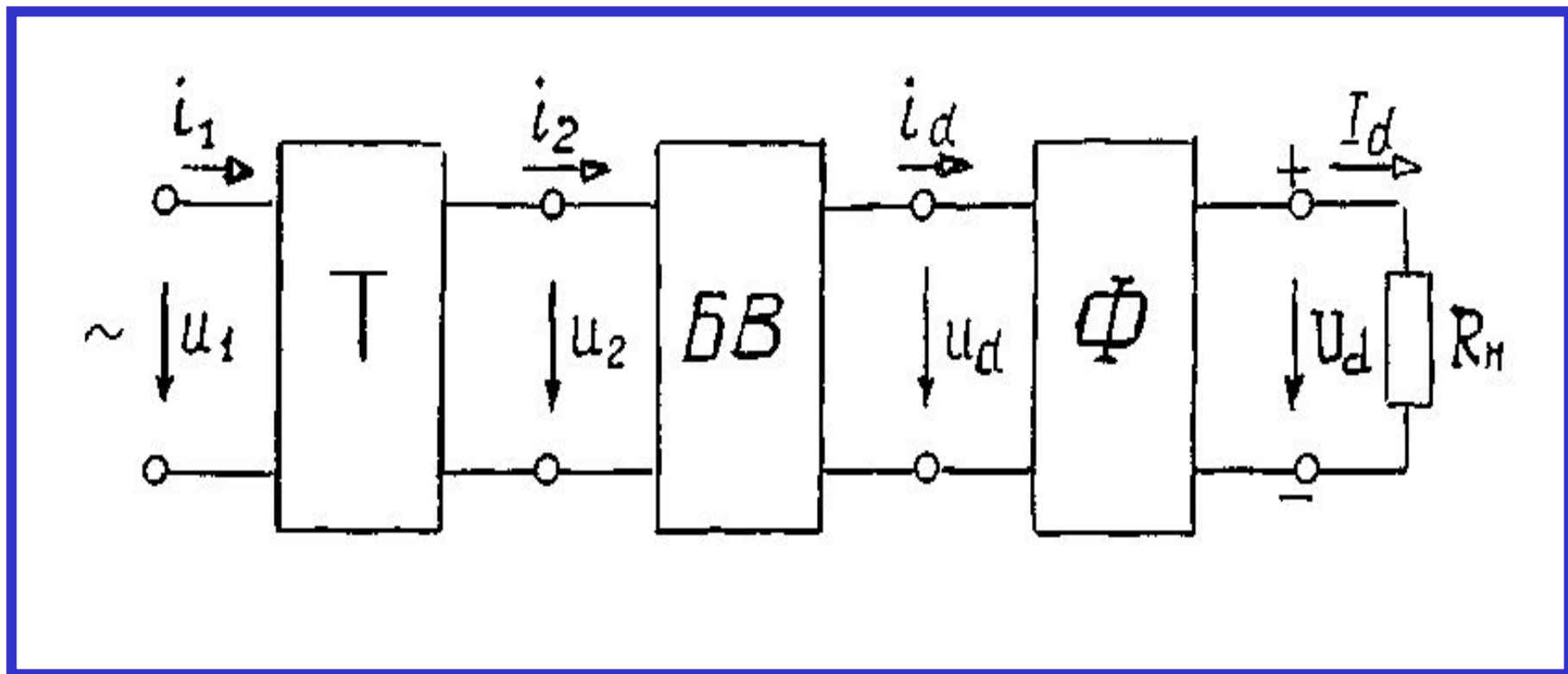
Схемотехника и

конструирование. Учебник

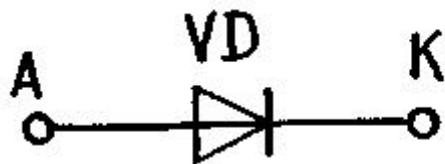
для вузов. – М.: Радио и

связь, 2001. С. 41...43.

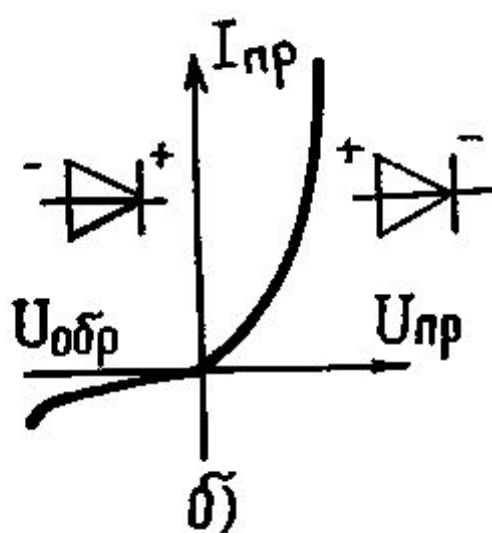
Функциональная схема неуправляемого выпрямителя



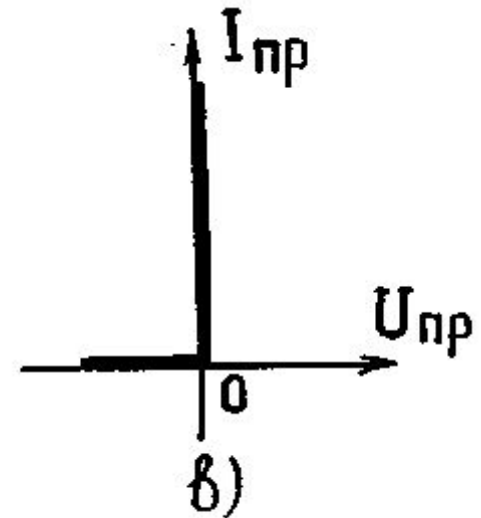
Неуправляемый клапан – полупроводниковый диод



а)



б)



в)

- а - условные графические и буквенные обозначения;
б - реальная ВАХ; в - идеальная ВАХ

Широкое применение в РЭСБН нашли следующие основные схемы выпрямления:

- **1) однофазная однотактная однополупериодная;**
- **2) однофазная двухтактная двухполупериодная (мостовая);**
- **3) двухфазная однотактная двухполупериодная (схема со средней точкой);**
- **4) трехфазная однотактная (Миткевича);**
- **5) трехфазная двухтактная мостовая (Ларионова).**

Показатели качества выпрямления

1. Коэффициент схемы - это есть отношение действующего значения напряжения на вторичной обмотке трансформатора к среднему значению выпрямленного напряжения

$$K_{cx} = \frac{U_2}{U_d}$$

2. Коэффициент обратного напряжения - это отношение обратного напряжения на вентиле к среднему значению выпрямленного напряжения

$$K_{обр} = \frac{U_{обр}}{U_d}$$

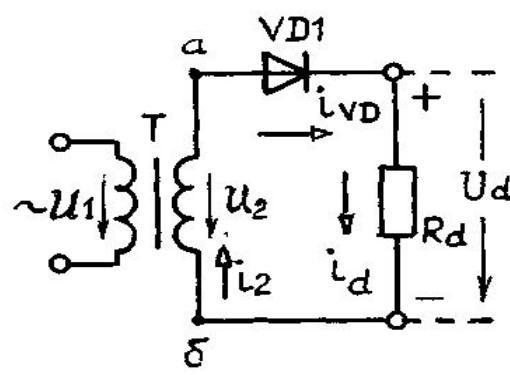
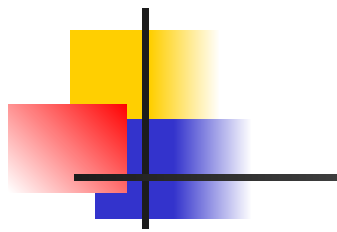
Показатели качества выпрямления (продолжение)

3. Коэффициент формы кривой тока вентиля - это коэффициент определяющийся как отношение действующего значения тока в вентилю к среднему значению тока

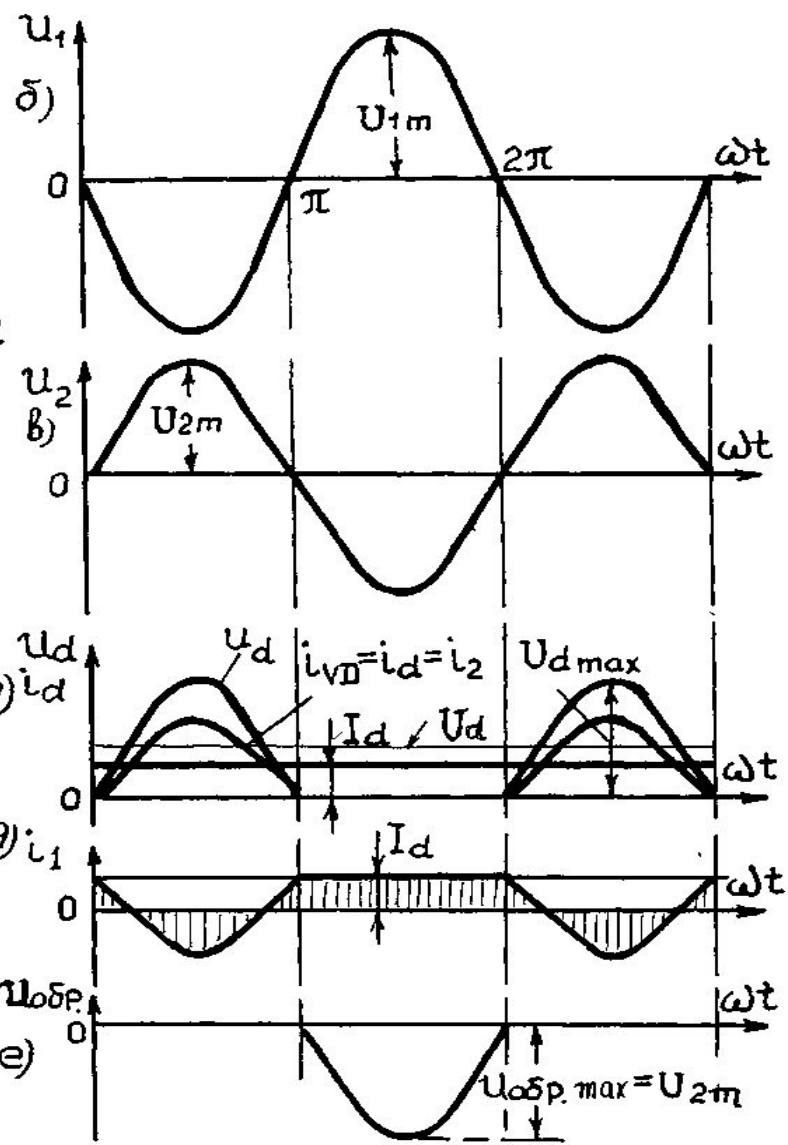
$$K_{\text{в}} = \frac{I_{VD}}{I_d} \cdot$$

4. Коэффициент пульсаций - это показатель качества выпрямления, определяющийся отношением амплитуды первой гармоники пульсаций выпрямленного напряжения к среднему его значению

$$K_{\text{п1}} = \frac{U_{1m}}{U_d} \cdot$$



a)



**Однофазная
однотактная
однополупериод-
ная
схема выпрямления**

Средневыпрямленное напряжение и показатели качества

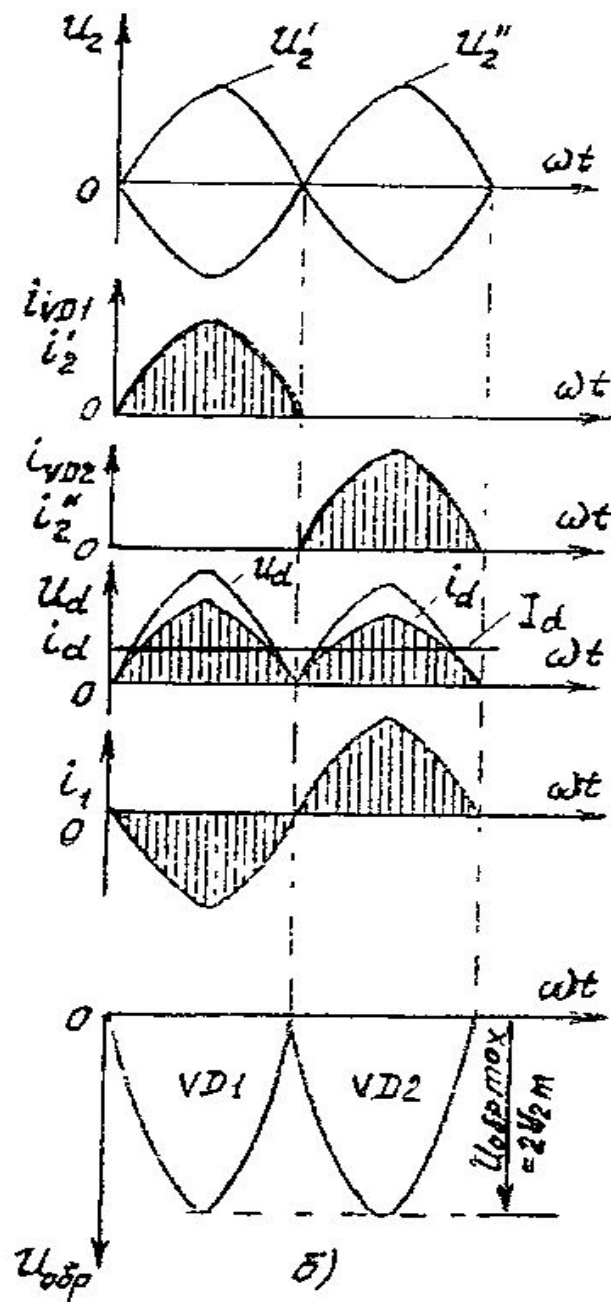
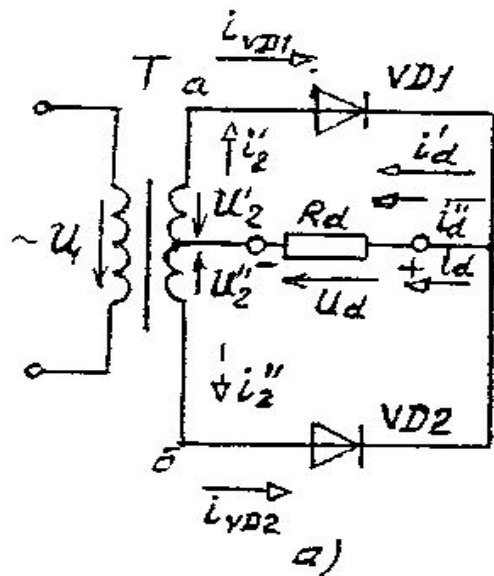
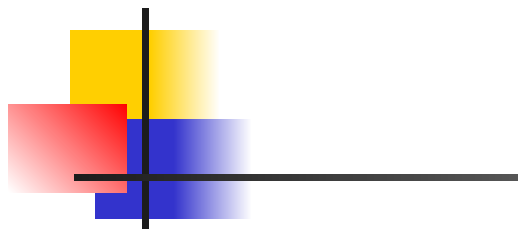
$$U_d = \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} u_2 \cdot d\omega t = \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} U_{2m} \cdot \sin \omega t d\omega t = \frac{U_{2m}}{2\pi} \left(-\cos \omega t \Big|_0^{\pi} \right) = \frac{U_{2m}}{\pi}$$

$$\kappa_{cx} = \frac{U_2}{U_d} = 2,22;$$

$$\kappa_{обр} = \frac{U_{обр}}{U_d} = 3,14;$$

$$\kappa_{\sigma} = \frac{I_{VD}}{I_d} = 1,57;$$

$$\kappa_{n1} = \frac{U_{1m\sim}}{U_d} = 1,57.$$



**Двухфазная однопериодная
двухполупериодная
схема выпрямления
(схема со средней
точкой)**

Средневыпрямленное напряжение и показатели качества

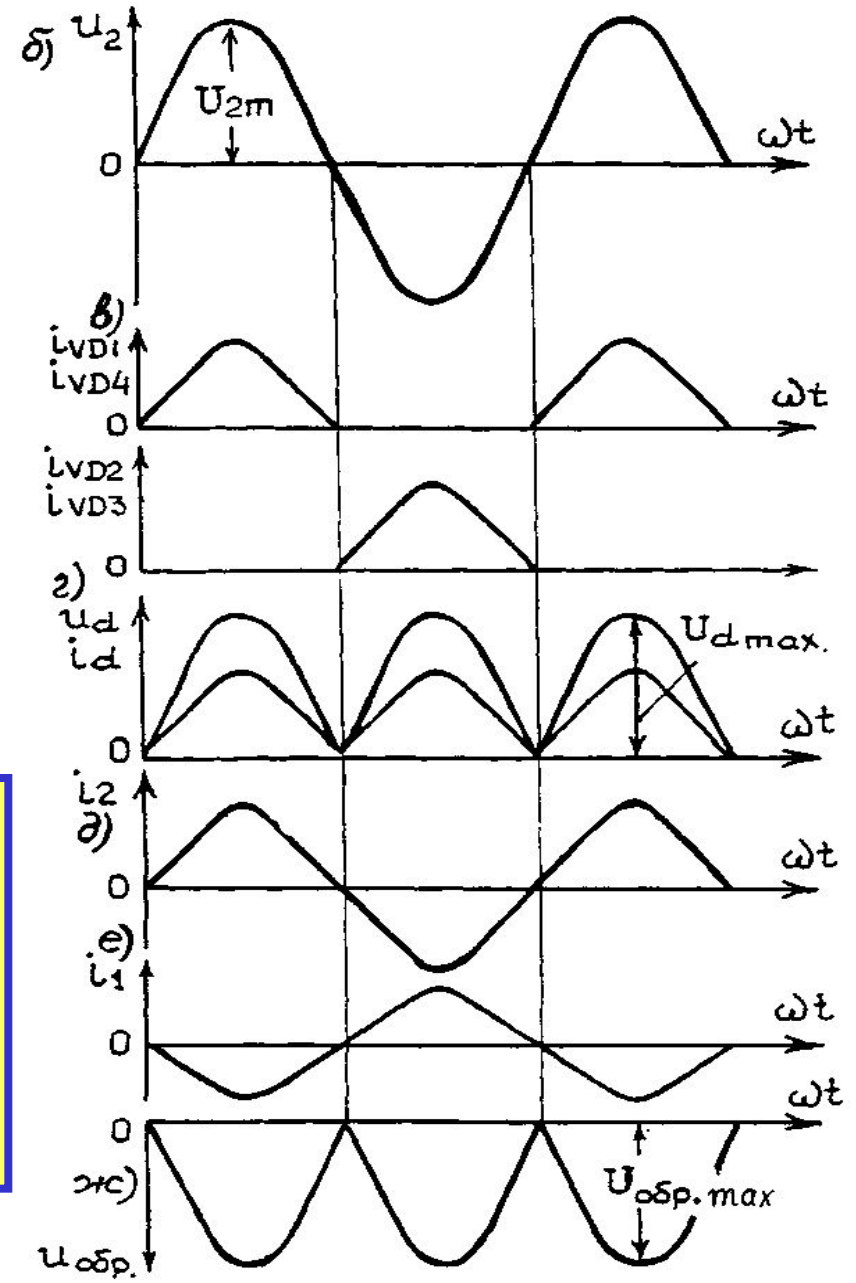
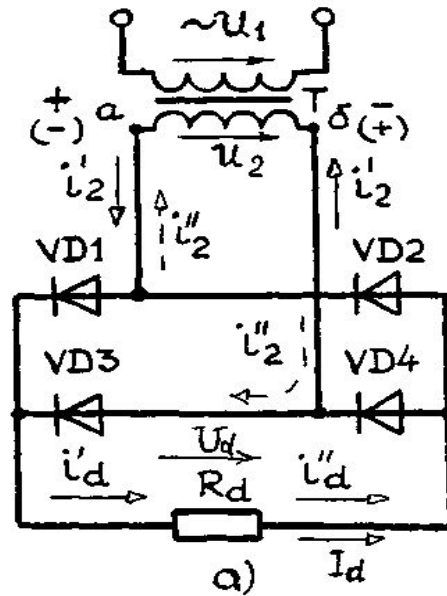
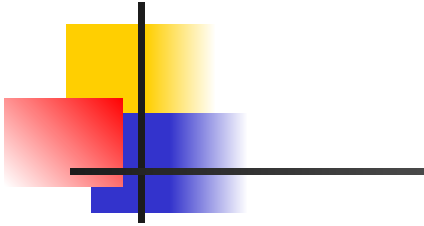
$$U_d = 2 \cdot \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} U_{2m} \cdot \sin \omega t \cdot d\omega t = \frac{2}{\pi} U_{2m}.$$

$$K_{cx} = 1,11;$$

$$K_{обр} = 3,14;$$

$$K_{\epsilon} = 0,785;$$

$$K_{n1} = 0,67;$$



**Однофазная
двухтактная
двухполупериодная
мостовая схема
выпрямления**

Средневыпрямленное напряжение и показатели качества

$$U_d = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} U_{2m} \cdot \sin \omega t \cdot d\omega t = \frac{2U_{2m}}{\pi}.$$

$$K_{cx} = 1,11;$$

$$K_{обр} = 1,57;$$

$$K_{\epsilon} = 0,785;$$

$$K_{n1} = 0,67;$$